

th.
TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU



Zentrum für Mikro- und
Nanotechnologien

Jahresbericht 2002



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU



Zentrum für Mikro- und
Nanotechnologien

Jahresbericht 2002

Impressum

Titelbild: Nanostrukturierte Si-Oberfläche als Basisschicht für sensorische Anwendungen
Herausgeber: Rektor der TU Ilmenau, Prof. Dr.-Ing. Heinrich Kern
Redaktion: ZMN, Dr. Herwig Döllefeld
Gestaltung: Gudman Design, Weimar
Druck: Druckerei Kretzschmar, Gehren

Mit der Einweihung des Zentrums für Mikro- und Nanotechnologien ist die lange gehegte Idee eines fakultätsübergreifenden Technologiegebäudes an der TU Ilmenau Wirklichkeit geworden. Viele Personen und Institutionen haben in den vergangenen Jahren durch gegebene Anregungen, immensen Arbeitsaufwand und flankierende Hilfen Anteil an dieser gemeinschaftlichen Leistung. In seinem ersten Jahresbericht will das ZMN diese Zeit der Vorbereitung in einer kurzen Rückschau würdigen, seine ersten Ergebnisse wie ein Sputnik aussenden und auch den ersten Kurs erkennen lassen, der seine wissenschaftliche Reise führen soll.

Zur Jahreswende 2002 bezogen wir die fertig gestellten Labors mit frisch überholtem und neuem Gerät und durchschritten gemeinsam die Phase der Inbetriebnahme eines modernen und hoch installierten Gebäudes. Nach der Einweihung des Hauses am 27. März 2002 wurde es, endlich, „unser ZMN“. Anlagen wurden eingefahren, Prozesse installiert und komplexe Arbeitsabläufe trainiert. Stolz haben wir den Abschluss des ersten Ramp-Ups Ende Juli erreicht und konnten unsere wissenschaftliche Arbeit in neuem Umfeld und mit erweiterten technischen Möglichkeiten aufnehmen. Tür an Tür und im Blickkontakt durch viele gläserne Wände in Labors und an Schreibplätzen erleichtert sich die fachliche Diskussion, ergeben sich Hilfsangebote und spontanes Ausprobieren neuer Ideen. Mit der Einwerbung des SFB 622, der teilweise im ZMN angesiedelt ist, DFG- und BMBF-Themen, die nunmehr laborübergreifend bearbeitet werden sowie durch gezielte Anschubprojekte wächst auch die fachlich-thematische Zusammenarbeit auf Laborebene. Die Kompetenzen des ZMN, die von Mikromechanik zu elektronischen Systemen und von der Analytik bis zur Nanotechnologie reichen, ermöglichen es, von der Basis neu entwickelter Materialien in einer kompletten Prozessfolge bis zu elektronischen oder multifunktionalen Bauelementen zu gelangen. Mit dem außerordentlichen Engagement insbesondere des Landes für den Start unseres Zentrums sind wir – angesichts allseits angespannter Haushaltslagen – eine besondere Verantwortung eingegangen, um gemäß der uns gegebenen Widmung zur anwendenden Grundlagenforschung mit gut ausgebildetem Studenten, internationalen, begutachteten Veröffentlichungen wie auch wirtschaftlich verwertbaren Resultaten aus der Verbundforschung unseren Beitrag zu leisten zum Gedeihen des Technologie- und Forschungsdreiecks Jena-Erfurt-Ilmenau. Zu den derzeit noch überwiegend regionalen Partnern sollen künftig vermehrt international agierende Industriepartner hinzukommen: Als noch „kleines“ Institut bedarf das ZMN dazu einer fokussierten Forschungsrichtung. In den kreativen Runden des vergangenen Jahres haben wir uns vier Leitthemen gegeben, aus denen in Zukunft die strategische Ausrichtung des Hauses und sein wissenschaftlicher Ruf erwachsen können.

Angesichts der anstehenden Stabübergabe mehrerer Fachgebieten an eine Nachfolgegeneration in den nächsten Jahren stehen einer kontinuierlichen Entwicklung reichlich Möglichkeiten offen. Zu ihrer Auswahl bedarf es jedoch der vielfältigen Abstimmung mit den Fakultäten, den Gremien der Universität und einer fortwährend behutsamen Einordnung des ZMN in die Universitätsstruktur als zentrale wissenschaftliche Einrichtung.

Auch innerhalb des ZMN entwickelt und wächst das Miteinander. Dies ist besonders erfreulich angesichts dessen, dass die neun Gründungsfachgebiete des ZMN ihre Eigenständigkeit teilweise aufgegeben haben. Dies hat zum einen die Gestaltung gemeinsamer Laborbereiche erlaubt, die möglichst allen im ZMN, aber auch Externen offen stehen. Dieser Schritt wurde erleichtert durch das Angebot eines kleinen, zentralen Services im Bereich Wartung, Führung einzelner Prozesse oder Maskenentwurf. Zum andern haben sich alle Fachgebiete auf die Einführung einer gemeinsamen Kostenrechnung geeinigt, womit das ZMN als Einheit komplexe und übergreifende wissenschaftliche Themenfelder ausgezeichnet bearbeiten kann. Damit entsteht auch die notwendige Grundlage für Modelle, welche die Universität und das Land Thüringen als Träger des ZMN künftig weiter entlasten können.

Das Gedeihen des ZMN ist in die Hände der Menschen gelegt, die in ihm in vielfältiger Weise zur Forschung und auch zur Lehre beitragen. Mein herzlichster Dank gilt daher allen, die im vergangenen Jahr so vieles bewirkt haben zum Aufbau des ZMN und zum Erreichen der hier vorgestellten ersten Resultate. Möge uns die Freude an den uns gegebenen Möglichkeiten erhalten bleiben, das Streben nach ausgewogener Forschung und der Wille zum offenen Miteinander in kommenden und folgenden Jahren.

Theodor Doll

Entstehung des ZMN

Vom Technologiegebäude zum ZMN	6 - 7
Übergabe und Inbetriebnahme	7
Anlaufphase und Startprojekte	8

Das ZMN – Hochtechnologiegebäude der TU Ilmenau

Laboratorien	9
Technologische Ausrüstung	9 - 11
Finanzplanung	12 - 13
Die Fachgebiete und ihre Mitarbeiter im ZMN	14 - 15
Wissenschaftliche Konzeption	16

Wissenschaftliche Schwerpunkte17

Veröffentlichungen und Tagungsbeiträge

Doktor- und Diplom-Arbeiten

Wissenschaftliche Projekte

Wichtige Adressen



Entwurf des ZMN



Grundsteinlegung



Umsetzung der technologischen Anlagen innerhalb der TU

Vom Technologiegebäude zum ZMN

Nachdem bereits Mitte der 80er Jahre erste Planungen zur Errichtung eines Neubaus für die Lehre und Forschung auf den Gebieten der Mikroelektronik und Mikromechanik erfolgten, wurde der Gedanke, die hochtechnologieorientierten Forschungsgruppen in einem zentralen Laborgebäude unterzubringen 1990 erneut aufgegriffen. Nur durch die Zusammenführung des technologischen Potentials ist eine hohe Effektivität in der Forschung und Ausbildung zu gewährleisten. So wurde im Herbst 1990 von der Fakultät für Elektrotechnik eine Arbeitsgruppe zur Erarbeitung eines dementsprechenden Konzepts ins Leben gerufen.

Der Weg bis zur Realisierung ist durch die folgenden Etappen gekennzeichnet:

Januar 1991	Ausarbeitung einer Konzeption für eine gemeinsame technologische Einrichtung der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik für Lehre und Forschung (5000 m²).
Juni 1994	Vorschlag zur interfakultären Erweiterung, Einbeziehung der Mikrosystemtechnik und der Physik, Orientierung auf Forschungsgebäude, um Fläche und Kosten zu senken.
März 1995	Vertrag über die Erarbeitung einer Aufgabenstellung eines technologischen Laborgebäudes zwischen der TU Ilmenau und der Siemens AG, Bereitstellung der Finanzierung durch den Freistaat Thüringen, Abschluss im August 1995.
August 1995	Projektentwurf für ein Technologiegebäude für die Fakultäten Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau und Mathematik und Naturwissenschaften mit dem Forschungsschwerpunkt: „Neue Materialien, Technologien und Systeme für Anwendungen in der Informations- und Mikrosystemtechnik“.
Oktober 1996	Start-up Kolloquium des Staatsbauamtes Erfurt zum Planungsbeginn – Erstellung der Haushaltsunterlage Bau.
Mai 1997	Empfehlung des Wissenschaftsrates für die Einstufung des Technologiegebäudes in die Kategorie I, 27. Rahmenplan Hochschulbauförderung (HBFg).
Januar 1998	Haushaltsmäßige Festsetzung mit Kosten von ca. 30 Mio. DM für Bau und ca. 23 Mio. DM Erstausrüstung einschließlich Geräten.
April 1999	Beantragung von Großgeräten im Rahmen der Hochschulbauförderung von ca. 20 Mio. DM.
August 1999	Grundsteinlegung
September 1999	Gutachtersitzung der Deutschen Forschungsgemeinschaft zur Großgeräteausstattung des Technologiegebäudes.
Juni 2000	Richtfest
Oktober 2000	Gründung des Zentrums für Mikro- und Nanotechnologien, ZMN.
März 2002	Feierliche Übergabe an die Nutzer.

Bei der Gründung gehörten 9 Fachgebiete dem ZMN an, die wesentliche Geräte zum größten Teil durch Neubeschaffung einbrachten:

Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik:

- Festkörperelektronik
- Konstruktion und Technologie der Elektronik
- Mikroperipherik
- Nanotechnologie
- Werkstoffe der Elektrotechnik

Fakultät Maschinenbau:

- Prozessmesstechnik
- Mikromechanik
- Werkstofftechnik

Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften:

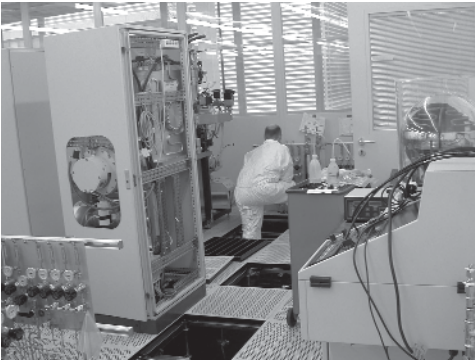
- Technische Physik

Das ZMN als interfakultäre Forschungseinrichtung wird von einem Direktor geleitet, der vom Zentrumsrat aus dem Kreise der Fachgebietsleiter gewählt wird.

Die Aufgaben des Zentrums für Mikro- und Nanotechnologien bestehen im Wesentlichen aus zwei Punkten:
(1) Das ZMN ist eine zentrale wissenschaftliche Einrichtung der TU Ilmenau für Forschung und Lehre auf dem Gebiet der Hochtechnologie, in der verschiedene Fachgebiete aus unterschiedlichen Fakultäten zur Umsetzung des Forschungskonzeptes „Neue Materialien, Technologien und Systeme für Anwendungen in der Informations- und Mikrosystemtechnik“ zusammenarbeiten.
(2) Das ZMN dient neben den fachgebietsspezifischen Arbeiten in Lehre, Forschung und Weiterbildung, insbesondere der interdisziplinären Forschung auf den Gebieten der Mikro- und Nanotechnologie für die gesamte Universität. Der Schwerpunkt der Forschung soll im Grundlagenbereich für die Profillinie Nanotechnologien liegen.

Übergabe und Inbetriebnahme

Die wissenschaftlichen Geräte wurden aus den Laboratorien der Fachgebiete in das neue Technologiegebäude umgesetzt. Parallel dazu musste die Anlieferung der neuen Großgeräte organisiert sein. Hierbei sollten die Ausfallzeiten des Forschungsbetriebs so gering wie möglich gehalten werden, d. h. die schnellstmögliche Inbetriebnahme des gesamten Hauses sicher gestellt werden. Die Möblierung der Laboratorien und Büros wurde in Eigenverantwortung der TU-Ilmenau realisiert. Erheblichen Aufwand erforderten die Fertigstellung der haustechnischen Einrichtungen und deren technische Abnahmen, die im Wesentlichen bis Ende Februar 2002 geschafft war. Mit Unterstützung der Fachministerien und des Staatsbauamtes war es möglich, mit den beteiligten Firmen den 04.03.2002 als Starttermin für den Probebetrieb festzulegen. Dank des großen Engagements der zukünftigen Nutzer, der guten Zusammenarbeit mit der Bauleitung und den beteiligten Firmen, war es gelungen, alle wesentlichen Tests und damit den Probebetrieb in einem Zeitraum von ca. 3 Wochen abzuschließen. So konnten die Inbetriebnahme des Laborgebäudes und der Start der Forschungsarbeiten mit der Einweihungsfeier am 27. März 2002 erfolgen. Nach einer Gesamtbauzeit von 32 Monaten und einem Kostenaufwand von 30,8 Millionen € war die modernste Forschungseinrichtung der TU-Ilmenau entstanden. Mit der Übernahme des neuen Technologiegebäudes galt der Dank der Nutzer allen am Bau Beteiligten.



Feierliche Übergabe an die Nutzer am 27.03.2002

Anlaufphase und Startprojekte

Von Beginn der Planung des Hauses an war klar, dass für die Finanzierung der Forschungsmaterialien, für die kostenintensiven Geräte und Labors und für notwendiges Personal über unsere Haushaltstellen hinaus durch Projekte in weit größerem Umfang als bisher finanzielle Mittel eingeworben werden mussten.

Zur Absicherung der schnellen und umfassenden Nutzung der hochinstallierten Labors sind in Gesprächen mit Herrn Dr. Hamacher, Thüringer Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst, Anregungen zu speziellen Startprojekten gegeben worden.

So wurden zunächst 6 Themen erarbeitet und vorgeschlagen, die dann auf 16 Projekte erweitert wurden und schließlich die Unterstützung für eine Unterteilung in eine kurze Anlaufphase erreichten. Ausgewählte Projektanträge schlossen sich im „Normalverfahren“ an.

Ziel der Anlaufphase war:

1. die schnelle und umfassende Inbetriebnahme der installierten Ausrüstungen,
2. die Testung und Auslotung der Grenzen/Leistungsfähigkeit dieser Ausrüstungen,

und in den Startprojekten kam hinzu:

3. die Verkopplung mit konkreten Zielen durch den Verbund mit Industriepartnern,
4. die Erarbeitung von Grundlagen auf dem Gebiet der Nanotechnologie,
5. Schaffung von weiteren Grundlagen zur Planung von Folgeprojekten bei Land, Bund und EU,
6. Praktizierung der interdisziplinären Herangehensweise der Zusammenarbeit für neuartige Lösungen von Beginn an,
7. schnelle Erarbeitung verbesserter Voraussetzungen von „wissenschaftlichen Dienstleistungen“ für weitere Fachgebiete der TU Ilmenau, für Institute (z.B. Institut für Mikroelektronik- und Mechatronik-Systeme gGmbH, IMMS) und für die Technologieregion (z.B. Applikationszentrum Ilmenau, APZ; Technologie- und Gründerzentrum Ilmenau, TGZ).

Projekte der ZMN-Anlaufphase:

- Inbetriebnahme TEM / REM.
- Inert-Polymerpräparation.
- Gekoppelte und ungekoppelte GaN-Quantenpunkte.
- Inbetriebnahme von Großgeräten FG Mikromechanik.
- Wachstumskinetik und elektrische Eigenschaften niedermolekularer organischer Funktionsschichten für die Anwendung in Feldeffekttransistoren.
- Erprobung neuer Technologievarianten für Mehrlagen-Keramik Module und Bond-Montageprozesse.
- Erweiterung der MBE-Anlage auf Gruppe III-Nitride sowie einer verbesserten in situ Analytik und Inbetriebnahme der RTP-Anlage.
- Studie zur wirtschaftlichen Rechnungsführung auf Kostenbasis.

Startprojekte:

- Organische Schichten und ihre Grenzfläche zur Anwendung in Feldeffekt-Transistoren (OFET).
- Wachstumskinetik und elektrische Eigenschaften niedermolekularer organischer Funktionsschichten für die Anwendung in Feldeffekttransistoren.
- Neue Materialkombinationen für SiC-Feldeffekttransistoren (NEMASIC).
- Untersuchung zur Entwicklung von Polymeren und organischen Mischschichten für Solarzellen (ORSOL 1).
- Nanopartikelinduzierte Oberflächenmodifikation und Analyse (NANOVSS).
- Neue Technologievarianten von Mehrlagen-Keramikmodulen für Frequenzbereiche über 20 GHz.
- GaN-basierte UV-Detektoren für die Si-Technologie (UVSENS).

Das ZMN – Hochtechnologiegebäude der TU Ilmenau

Laboratorien

Das Gebäude besitzt eine Laborfläche von 1080 m², davon entfallen auf das Reinraumlabor 680 m² und auf die übrigen Laborflächen im Erdgeschoss und im Kellergeschoß ca. 400 m². Das Reinraumlabor unterteilt sich in zwei Bereiche unterschiedlicher Staubklassen. 380 m² sind durch die Staubklasse 10.000 gekennzeichnet und die übrigen 300 m² besitzen die Staubklasse 1000. Innerhalb der Staubklasse 1000 existiert noch ein kleiner Bereich, der Lithografiebereich, mit einer Staubklasse 100.

In den Laboren im Erdgeschoss sind die komplette Leiterplattentechnik der TU Ilmenau, die Lasertechnologie für Trimm- und Schneidanwendungen, die Aufbau- und Verbindungstechnik und das zentrale Applikationslabor des Zentrums für Mikro- und Nanotechnologien untergebracht. In den Laboren im Kellergeschoß sind aus schwingungstechnischen Gründen die Präzisionsmesstechniken und die Versuchsaufbauten zu Präzisionsantrieben installiert. Weiterhin befinden sich im Kellergeschoß alle notwendigen Ver- und Entsorgungseinrichtungen des Gebäudes wie z. B. die Aufbereitung für deionisiertes Wasser, die Neutralisationsanlage, die Prozessgasversorgung, die Kühlwasseraufbereitung, die Druckluftaufbereitung sowie weitere notwendige Betriebs- und Lagerräume.

Technologische Ausrüstung

Technologische Labore und deren Ausrüstung im Reinraum:

Labor Polymerelektronik

Bedampfungsanlage (Edwards Auto 306)

Glovebox

Inertgaspräparation für Polymerschichten (Braun)

Justier- und Belichtungseinrichtung (JUB 2104 Elektromat)

Spin-Coater (Convac)

Labor Schichtmesstechnik

Autofocusmeßsystem (UBM, UBC 16)

Degradationsmessplatz (Karl Süß)

div. Mikroskope

Ellipsometer (SD 2300 - Plasmos)

Schichtspannungsmessplatz (TENCOR)

Taktils Oberflächenprofilometer (Ambios Technology)

Weißlichtinterferenzmeßsystem (Mister)

Labor Photolithographie

Anodic Bonder EV501 (EVG)

Automatischer Spincoater CEE 4000 (Brewer Science)

Maskaligner AL6-2 (EVG)

Spincoater CEE CB100 (Brewer Science)

Spraydeveloper Delta 20 (BLE)

Labor Naßchemie

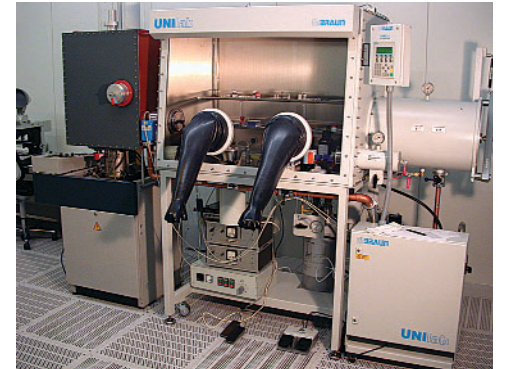
Quick-Dump-Rinser

Rinser-Dryer (Semitool)

RCA-Reinigungsprozeß

Wetbenches für alle naßchemischen Ätzprozesse (Kufner)

(Metalle, Metalloxide, Silizium, SiO₂, Si₃N₄)



Glove-Box



Ellipsometer



Lithografie



Wetbench



ICP-ASE



Cyberscan



Analytikmodul

Labor PVD/RIE

(Physical Vapor Deposition / Reactive Ion Etching)
Bedampfungsanlage für Metalle (Edwards Auto 306)
Clusteranlage mit ISE, Sputterkammer für Metalle, E-Beam Verdampfer (Ardenne LES 250)
Cool-Sputteranlage zur REM-Probenvorbereitung (Emitec)
ECR-Trockenätzprozeß (Balzers PLS 500)
ICP-Trockenätzprozeß für Silizium (STS - ASE)
Leybold Laborsputteranlage Leybold LAB 500)
PECVD-Anlage für SiO₂ und Si₃N₄ (STS 310 PC)
Plasmastripper für Photoresist (TEPLA 200)
Rasterelektronenmikroskop (Hitachi SD 2700)
RIE-Trockenätzprozeß für SiO₂ und Si₃N₄ (STS 320 PC)
RTP-Anlage (Jipelec)
Sputteranlage für Karbide und Silizide (Ardenne LA 440)
Sputteranlage für ZnO-Schichten (Nordiko)

Labor Hochtemperaturprozesse

Atmosphärische Oxidationsanlage (Feucht-Oxidation)
LPCVD-Anlage für Si₃N₄, TEOS, Poly-Si, doped Poly-Si (Tempress Systems)

Labor AVT

(Aufbau- und Verbindungstechnik)
Cyberscan
Folienlocheinrichtung („Punche“) (PTC)
Isostatische Presse
Siebbelichtungseinrichtung
Siebdrucker (EKRA)
Siebwaschanlage
Temperöfen (ATV)
Viafüller

Labor MBE/Oberflächenphysik

(Molecular Beam Epitaxy)
MBE-Anlage für SiC/Gruppe III-Nitride (Balzers UMS 500)
Oberflächenanalytikmodul mit verschiedenen Messverfahren (OMIKRON)
(STM, AFM, XPS, UPS, RHEED, PEEM, MBE)

Labor Festkörperanalytik

Augerelektronenspektroskopie (AES) (Riber)
Photothermische Deflektionsspektroskopie (PDS)
Infrarotellipsometer (Sentec)

Labor Elektrische Messtechnik

Gassensormessplatz
Hall-Messplatz (Agilent)
Wafer-Prober mit HP-Messsystem (Agilent)

Labor Chemie/AVT

(Aufbau- und Verbindungstechnik)
Elektroniklabor
CMP-System PM5 (Logitec)
Wafersäge (Disco)
Wetbench zur Probenvorbereitung

Technologische Labore außerhalb des Reinraumes

Labor AVT1

(Aufbau- und Verbindungstechnik)
Beheizbare Presse (Schmidt)
NdYAG-Laser (LPKF)
SMD-Montage
Temperofen (ATV)
Trimmlaser (Aurel)

Labor AVT2

(Aufbau- und Verbindungstechnik)
Die-Bonder (Delvotec)
Draht-Bonder (Delvotec)
Fine-Placer
SMD-Lötstation
Sonoscan
Wedge-Bonder (Delvotec)

Labor TEM/REM

(Transmissions- / Rasterelektronenmikroskopie)
Atomkraftmikroskop
Probenpräparation für TEM/REM (Gatan)
Rasterelektronenmikroskop (Phillips FEI)
Transmissionselektronenmikroskop (Phillips TECNAI)

Labor Röntgenanalytik

Röntgenfeinstrukturanalyse (Siemens)
Röntgengrobstrukturanalyse (Feinfocus)

Labor Nanomeßtechnik

Nanomeßmaschine (SIOS)
Schwingungsgedämpfter Meßaufbau



NdYAG-Laser



Sonoscan



TEM

Finanzplanung

Das Zentrum für Mikro- und Nanotechnologien ist eine zentrale wissenschaftliche Einrichtung der Technischen Universität Ilmenau für Forschung und Lehre, in der verschiedene Fachgebiete aus unterschiedlichen Fakultäten zusammenarbeiten. Das ZMN steht zur Nutzung des Equipments allen anderen Fachgebieten der TU Ilmenau offen.

Im Jahr 2002 wurde mit Aufnahme der Arbeiten im ZMN die Kostenrechnung durch die Förderung eines Teilprojektes des TMWFK eingeführt und wird derzeit aufgebaut. Dadurch werden alle Leistungen erfasst, was der Kostentransparenz für die beteiligten Fachgebiete und eventuellen externen Fachgebieten dient. So können neue Projekte anhand der Kostenrechnung beantragt werden.

Das Gebäude wird durch zentrale Haushaltsmittel der TU Ilmenau grundfinanziert. Hierdurch wird die Betriebsfähigkeit des Hauses und der Maschinen gesichert. Die einzelnen Kostenarten sind im Diagramm 1 aufgezeigt. Das ZMN erhält zentrale Haushaltsmittel von der Universität und den beteiligten Fachgebieten bzw. Fakultäten um den allgemeinen Geschäftsbetrieb abdecken zu können (2002: ca. 37.000 €). Im Diagramm 2 wird dargestellt, auf welche Weise die ZMN-Leitung die Haushaltsmittel im Jahr 2002 genutzt hat.

Die Forschung am ZMN wird ausschließlich durch Drittmittel finanziert. Eine Übersicht der eingeworbenen Drittmittel im Jahr 2002 ist im Diagramm 3 aufgezeigt. Teilweise sind Drittmittelprojekte nur anteilig am ZMN bearbeitet, sind finanztechnisch aber bei anderen Kostenstellen angesiedelt.

Diagramm 1
Grundfinanzierung durch TU Ilmenau für den Betrieb des Gebäudes

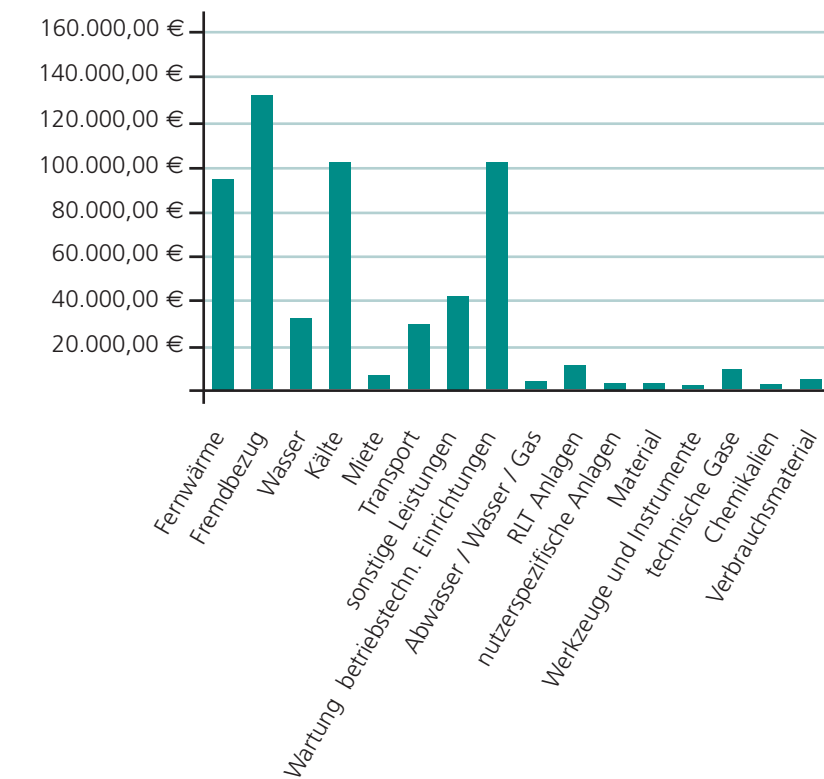


Diagramm 2
Haushaltsausgaben des ZMN im Jahr 2002

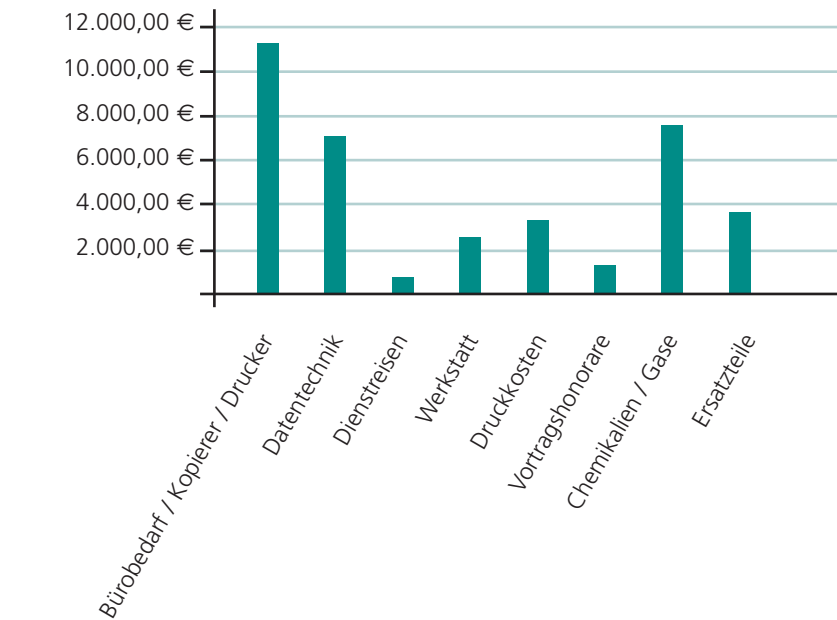
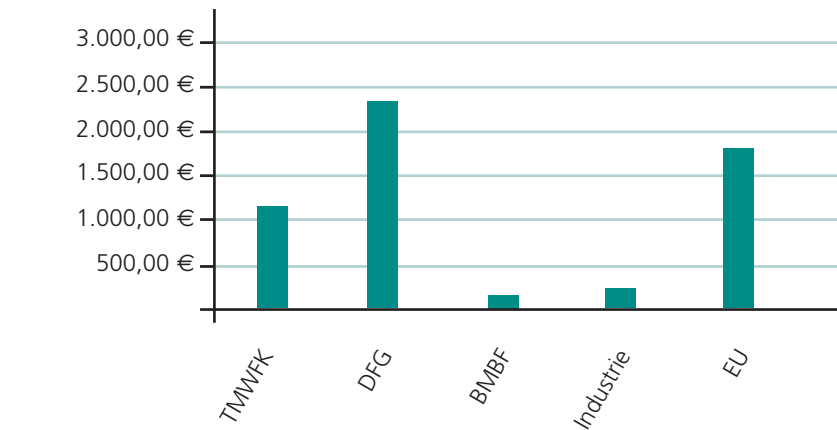


Diagramm 3
Laufende Forschungsprojekte im Jahr 2002



ZMN Leitung	Theodor Doll Herwig Döllefeld Kirsti Schneider Renate Röhner	Direktor Referent Kaufmännische Sachbearbeitung Sekretariat
ZMN Ingenieure	Torsten Sändig Olaf Marufke Michael Fischer Gerd Eichhorn	Technischer Leiter Netzwerk-Administrator Laboringenieur
Festkörperelektronik	Vertr.-Prof. Dr.-Ing. Theodor Doll Andrej Herasimovich Susanne Scheinert Frank Schwierz Roman Paris Christian Fachmann Frank Haase Ingo Hörselmann Maxi Scheinert Gundis Bauer Silvia Klaube	
Mikroperipherik	Prof. Dr.-Ing. Heiko Thust,	
Konstruktion und Technologie der Elektronik	Prof. Dr.-Ing. Gert Winkler Gernot Bischoff Karl-Heinz Drüe Andrej Jancura Aneta Sutor Torsten Thelemann Waleed Erhardt Michael Hintz Ashraf Mokayyes Ralph Münnich Ruben Perrone Torsten Mülln Uwe Genatis Ina Koch Regina Lenk Martina Sieler	
Mikrosystemtechnik	Prof. Dr.-Ing. Helmut Wurmus Jörg Burgold Sigmar Hecht Wolfgang Kempf Frank Weise Arne Albrecht Julian Botiov Penko Daskalov Balasz Horvarth Matthias Kallenbach Mike Stubenrauch	

Mikrosystemtechnik	Feng Qiao Lothar Dressler Karin Friedel Gabriele Harnisch Birgitt Hartmann Christine Lohmann
Nanotechnologie	Prof. Dr. Oliver Ambacher Volker Cimalla Gernot Ecke Vadim Lebedev Jörg Pezoldt Carsten Buchheim Christian Förster Rastislav Kosiba Majdeddin Ali Irina Cimalla Matthias Spode Petja Weih Charbel Zgheib Willy Schlieffe Thomas Stauden Ilona Marquardt Silvia Probst Jutta Uziel Simone Gutsche
Prozessmesstechnik	Prof. Dr.-Ing. Gerd Jäger Eberhard Manske Rostyslov Mastlylo
Technische Physik	Prof. Dr. Jürgen A. Schäfer Oleg Balykov Jin Guo Stefan Krischok Annette Löffert
Werkstoffe der Elektrotechnik	Prof. Dr.-Ing. Dr. Christian Knedlik
Metallische Werkstoffe und Verbundwerkstoffe	Prof. Dr.-Ing. Heinrich Kern, Manuela Breiter Volkmar Breternitz Gerd Teichert Maik Gubisch Henry Romanus Kerstin Pfeiffer Elvira Remdt Jens Schawohl Lothar Spieß

Wir trauern um Lutz Hertneck, am 29.6.2002 nach langer Krankheit gestorben. Als Laboringenieur hat er in der Vorbereitung der Inbetriebnahme bis hin zur Übergabe an die Nutzer sehr aktiv an der Realisierung des Technologiegebäudes mitgeholfen. Im gilt unser Dank und die bleibende Erinnerung.

Wissenschaftliche Konzeption

Durch den Zusammenschluss der neun beteiligten Fachgebiete und der daraus entstehenden Fülle an Forschungsrichtungen entsteht die Möglichkeit, beginnend bei der Materialentwicklung, über die Mikro- und Nanostrukturierung bis hin zum Aufbau vollständiger Bauteile und Schaltungen, eine geschlossene Technologiekette im ZMN zu erarbeiten. Als thematische Ausrichtung für die zukünftige gemeinsame Forschungsarbeit erschienen die vier folgenden Leitthemen als besonders interessant:

Nanoelektronik / Nanoperipherik

Die „Technology Roadmap for Nanoelectronics“ der EU Kommission sieht in künftigen Systems on Chip (SoC) die Integration von Quantenelektronik, Höchstfrequenzbauelementen, optischer Datenübertragung und auch molekularer Logik auf Si-ULSI vor. Das ZMN kann durch seine ausgewiesenen Arbeiten erfolgreich auf den Gebieten integrierter Höchstfrequenztransistoren und -schaltungen wie auch optischer Übertragungssysteme on- und off-Chip arbeiten, da mit der Stärke im Si-Backend Erfahrungen im immer wichtigeren Bereich der passiven Komponenten und deren parasitären Eigenschaften vorhanden sind. Die Vision Nanoelektronik und Nanoperipherik zielt auf diese komplexen Systeme, in denen Si-Komponenten nur noch teilweise die Charakteristik prägen werden. Mit der Molekular- und Polymer-elektronik sind weitere Kompetenzen für künftige Anschlußdichten von $>1/100 \text{ nm}^2$ sowie in der aufkeimenden Problematik „einzelmolekularer Grenzflächen“ vorhanden.

In der Halbleiter-Mikroelektronik werden zunehmend low-k Materialien wie Polymere als Passiv- und Interconnectsubstrat eingesetzt werden. Basierend auf den LTCC-Erfahrungen könnten nanoskalig vorstrukturierte Substrate entwickelt werden, die sich in gleicher Technologie für Photonische Kristallstrukturen, hochdichte, passive Komponenten und höchstgepackte elektrische Arrayanschlüsse eignen. Des weiteren werden technische Lösungen zu erarbeiten sein, die der steigenden Nachfrage nach Aufbautechniken für Bauteile mit hoher Leistungsdichte gerecht werden.

Life Science MEMS

Die heutige Analysentechnik in Medizin und Pharmakologie ist gekennzeichnet vom Zusammenspiel aufwendiger Geräte mit Einmalartikeln, die einen kostengünstigen und hohen Durchsatz abgeschlossener Proben in den Labors erlauben. Die Mikrosystemtechnik erlaubt es beiderseits, noch kleinere Proben mit komplexerer Funktionalität zu untersuchen. Im Vergleich zu der auf Forschungsniveau interessanten Entwicklung von Totalanalysensystemen ist dennoch für die Einführung von MST im Einmalbereich ein wirtschaftlicher Erfolg eher absehbar, da die Grundvoraussetzung Mengenproduktion für MST hier eher gegeben ist. Am kostengünstigsten wäre die Verwendung von batch-prozessierten Glas- und Polymersubstraten für makroskopisches Probenhandling und die Beschränkung auf Silizium für elektronische Funktionen, wenn eine Aufbau- und Verbindungstechnik insbesondere eine standardisierte Fluidanschlußtechnik verfügbar sein wird.

Im ZMN vereinen sich Stärken in der Mikrofluidik, Entwicklung elektronischer Sensorik und des Mikro- bzw. Nanohandlings, ergänzt durch Erfahrung in Glas- und Polymertechnologie und

Mikroreaktionstechnik, sowie ein regionales Umfeld mit hoher Kompetenz in der zellulären Bioanalytik und verfügbarer Halbleiterproduktion. Die Vision Life Science MEMS erkennt in diesem Profil die Chance zur Vorreiterrolle in der Entwicklung kostengünstiger individualdiagnostischer Systeme für Patientenzellen im klinisch-medizinischen Bereich sowie des pharmakologischen Screenings. Life Science MEMS im ZMN bildet einen Teil der Cluster-Initiative „Life Science Nanosysteme Thüringen“ und entspricht einem Querschnitt mehrerer Forschungsschwerpunkte wie Mikrosystemtechnik 2000+, Nanotechnologie, Nanobiotechnologie und Individualorientierte Medizinische Diagnostik.

Adaptive Materialien

Werkstoffe werden bis heute als passive Systembestandteile aufgefasst und dementsprechend statisch optimiert, z. B. hinsichtlich dynamischer Eigenschaften. Mit Vorarbeiten des ZMN zu einer breiten Palette aktorisch genutzter Materialien, nanoskalig modifizierten Verbundwerkstoffen und einer engen Zusammenarbeit mit dem Institut für Werkstofftechnik der TU ergeben sich günstige Voraussetzungen für die Entwicklung Adaptiver Werkstoffe. Diese enthalten mikroskopische, „dispergierte“ Aktoren, mit denen zum Beispiel Längenausdehnungen über die Möglichkeiten von z. B. Zerodur hinaus kompensiert werden können oder zeitlich veränderliche Elastizitätseigenschaften zu realisieren sind. Diese führten zu schnellsten Regeleigenschaften im System bzw. zur aktiven, integrierten Dämpfung wo sonst mechanische Systeme aufgebaut werden müssten. Die Anwendungen reichen hier vom Automobilbau bis hin zu großskaligen Meßsystemen der Nanometrologie.

Nanosysteme

Eine der großen Herausforderungen der Nanotechnologie ist der Anschluss lokaler, funktionaler Nanostrukturen an die Makrowelt, den Menschen als Nutzer. Jenseits der Planartechnologie der Nanoelektronik gestaltet sich eine dreidimensionale Integration besonders kritisch. Ein vielversprechender Ansatz ist die Integration von Nanofunktionalität in die technologischen Möglichkeiten der Mikrosysteme zu Nanosystemen. Mit ausgewiesenen Vorarbeiten zu selbstorganisiert gewachsenen Nanospitzen, nanoporösen Membranen und 3D-Bondtechnik sowie strukturierbarem Glas als hochspannungsfestem Werkstoff besitzt das ZMN das Potential zur mittelfristigen Entwicklung von Mikroelektronen und -ionenquellen für völlig neuartige, vakuumfreie Analysensysteme.

Insbesondere mit den Themen Nanoperipherik und Life Science MEMS werden gegenwärtig Projekte für die nähere Zukunft vorbereitet. Um sehr bald einerseits hohe Anschlußdichten ggf. für eine molekulare Logik, Hochfrequenzelektronik und Bauteile im Nanomaßstab mit hohen Leistungsdichten, sowie Analysensysteme für biologisches Material in Dimensionen bis zu einzelnen Zellen oder Makromolekülen in Kombination mit elektronischen und optischen Sensoren realisieren zu können, werden derzeit entsprechende Applikationslabore eingerichtet bzw. umgerüstet.

Wissenschaftliche Schwerpunkte

Wissenschaftliche Schwerpunkte - 31 Stück !!

Fachgebiet Festkörperelektronik

Simulation study of the influence of polymer modified anodes on organic LED performance
A. Nesterov, G. Paasch, S. Scheinert, and T. Lindner,
Synthetic Metals 130 (2002) 165.

Variable range hopping as possible origin of a universal relation between conductivity and mobility in disordered organic semiconductors
G. Paasch, T. Lindner, and S. Scheinert,
Synthetic Metals 132 (2002) 97.

Subthreshold characteristics of field effect transistors based on P3DDT and an organic insulator
S. Scheinert, G. Paasch, M. Schrödner, H.-K. Roth, S. Sensfuß, and Th. Doll,
J. Appl. Phys. 92 (2002) 330.

Modern Microwave Transistors - Theory, Design and Performance
F. Schwierz and J. J. Liou,
John Wiley & Sons, New York (2003).

A Simulation Study on Three-Dimensional Device Design of Wire-MOSFETs
R. Granzner, F. Schwierz, M. Kittler, T. Doll, M. Heuser, and M. Baus,
Proc. 3rd European Workshop on Ultimate Integration of Silicon ULIS (2002) 95.

Simulation and Optimization of EJ-MOSFETs
M. Kittler, R. Granzner, F. Schwierz, W. Henschel, T. Wahlbrink, and H. Kurz,
Proc. 3rd European Workshop on Ultimate Integration of Silicon ULIS (2002) 175.

Verfahren zur elektrischen Detektierung des Kontaktverlustes von Bondverbindungen bei Leistungsbau-elementen
J. Lehmann, R. Herzer, M. Netzel, S. Pawel und T. Doll,
31.Kolloquium Halbleiter - Leistungsbau-elemente und ihre systemtechnische Integration, Freiburg (2002).

Influence of Channel Width on n- and p-type Nano-Wire-MOSFETs on Silicon on Insulator Substrate
M. Lemme, T. Mollenhauer, W. Henschel, T. Wahlbrink, H. Kurz, M. Heuser, M. Baus, O. Winkler, B. Spangenberg, R. Granzner, and F. Schwierz,
Proc. MNE (2002).

Anwendung des a-Si Modells auf OFETs verschiedener Designs
T. Lindner, G. Paasch und S. Scheinert,
Workshop Polymerelectronics and Solution Processing, Dresden (2002).

On the relevance of models for the description of organic field effect transistors
T. Lindner, S. Scheinert, and G. Paasch,
DPG Frühjahrstagung, Regensburg, Verhandl. DPG (VI) 37, (2002) 492.

RF/Microwave Transistors: Evolution, Current Status, and Future Trend
J. J. Liou and F. Schwierz,
Invited Paper, Proc. Hong Kong Electron Device Meeting, Hong Kong, China (2002) 5.

Determination of OLED performance by simulating internal profiles of recombination, trap filling, carrier concentration and potential
A. Nesterov, G. Paasch, and S. Scheinert,
DPG Frühjahrstagung, Regensburg, Verhandl. DPG (VI) 37 (2002) 493.

Anforderungen an OFET-Materialien
G. Paasch und S. Scheinert,
Workshop Polymerelectronics and Solution Processing, Dresden (2002).

Recent studies on organic devices
G. Paasch and S. Scheinert,
2ND German-Finnish Seminar on Conducting Polymers, Dresden (2002).

Transport and complex formation kinetics of polarons, dopands and bipolarons
G. Paasch and S. Scheinert,
International Conference on Science and Technology of Synthetic Metals (ICSM2002), Shanghai, China (2002).

Low Drift SGFET/CCFET Standard CMOS Gas Sensor
R. Paris, S. Pawel, and T. Doll,
Proc. Eurosensors XVI Prague, Czech Republic (2002).

Low drift Air-Gap CMOS-FET Gas Sensor
R. Paris, S. Pawel, R. Herzer, T. Doll, P. Kornetzky, R.P. Gupta, and G. Eranna,
Proc. IEEE Sensors I, Orlando, USA (2002).

Monte Carlo Study of Drain Current Noise in Nano-Scaled MOSFETs
V. Polyakov and F. Schwierz,
Proc. 4th ICCDCS, Aruba (2002) D042.1-5.

Ensemble Monte Carlo Analysis of High-Frequency Current Noise in Nanometer DG-MOSFETs
V. Polyakov, F. Schwierz, and J. J. Liou,
Proc. 3rd European Workshop on Ultimate Integration of Silicon ULIS, Munich (2002) 171.

Simulation des Subthreshold Verhaltens von P3DDT-OFETs mit organischem Isolator
S. Scheinert and G. Paasch,
Workshop Polymerelectronics and Solution Processing, Dresden (2002).

Relevance of organic field effect transistor models: Simulation vs. Experiment
S. Scheinert, G. Paasch, and T. Lindner,
International Conference on Science and Technology of Synthetic Metals (ICSM2002), Shanghai, China (2002).

Subthreshold characteristics of P3AT-based field effect transistors using different gate insulators
S. Scheinert, G. Paasch, M. Schrödner, H.-K. Roth, S. Sensfuß, and T. Doll,
DPG Frühjahrstagung, Regensburg, Verhandl. DPG (VI) 37 (2002) 486.

Electrically Controlled Metal Oxide Gas Sensor designed with PROSA-CHEM
M. Scheinert, J. Wöllenstein, J. Dalin, H.P. Frerichs, H. Verhoeven, M. Lehmann, and T. Doll,
Proc. IEEE Sensors I, Orlando, USA (2002).

Physical properties of polymer OFETs

M. Schrödner, H.-K. Roth, S. Scheinert, G. Paasch, and W. Clemens, International Conference on Science and Technology of Synthetic Metals (ICSM2002), Shanghai, China (2002).

**Fachgebiet Mikroperipherik
Fachgebiet Konstruktion und Technologie der Elektronik**

Using LTCC for Microsystems

T. Thelemann, H. Thust, and M. Hintz, Microelectronics International 19 (2002) 19.

High Frequency Behaviour and Low frequency Noise of LTCC Resistors

A. Dziedzic, K.-H. Drüe, J. Kita, A. Kolek, and P. Ptak, XXVI Int. Conf. of IMAPS Warschau, Poland (2002) 61.

Generic investigation on 0-shrinkage processed LTCC

M. Hintz, H. Thust, and E. Polzer, IMAPS Nordic Conference, Stockholm, Sweden (2002) 243.

Frequency and Time domain behaviour of solid and gridded reference power/ground planes in LTCC modules

A. Jancura, G. Chen, G. Winkler, J. L. Prince, and K. L. Virga, 52nd Electronic Components and Technology Conference, San Diego, USA (2002).

Mikrosysteme aus Keramik – interessante Einsatzmöglichkeiten für die LTCC-Technologie

T. Thelemann und H. Thust, MTT-Symposium, Erfurt (2002).

LTCC technology for microwave applications

H. Thust and L. Golonka, MIXDES Conference, Wroclaw, Poland (2002) 101.

Dickschichttechnologie

H. Thust und J. Müller, Handbuch Leiterplattentechnik 4 Eugen G. Leuze Verlag, Bad Saulgau/Württ. (2002) ISBN 3-87480-5.

Die Charakterisierung von parasitären Effekten in Spannungsversorgungssystemen mit Gitterstrukturen in LTCC-Modulen

G. Winkler und A. Jancura, EMV2002, Düsseldorf (2002).

An International Cooperative Program in LTCC Fabrication, Characterization, and Simulation

G. Winkler, K. L. Virga, and J. L. Prince, 5th International Academic Conference on Electronic Packaging Education and Training, Dresden (2002).

Fachgebiet Mikrosystemtechnik

Optischer Handsensor zur Dralldetektion

H. Truckenbrodt, A. Hertzsch, H. Würtenberger und S. Hecht, QZ Qualitätssicherung 47 Carl Hanser Verlag München (2002) 656.

Magnetische Mikrokomponenten für die Mikroreaktionstechnik

A. Albrecht, T. Frank, B. Halbedel, T. Henkel, U. Kunze, G. Mayer, A. Schober und H. Wurmus, 47. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium, Ilmenau (2002) 236.

Micro components for highly parallelized chemical and biological processes with magnetic beads

A. Albrecht, B. Halbedel, H. Wurmus, Th. Henkel, G. Mayer, A. Schober, Th. Frank, and U. Kunze, Proc. Actuator 2002, Bremen (2002) 244.

Kontrastmessung mit intelligenten optoelektronischen Sensoren

T. Djamiykov, W. Jordanow und S. Hecht, 47. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium, Ilmenau (2002) 250.

Practical Measurement and Comparison of CCD and CMOS Image Sensor Dynamic Range

T. Djamiykov, M. Krantov, S. Hecht, and M. Marinov, XXXVII International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technology (ICEST), Nis, Serbia (2002).

Entwurfsmethodik für optoelektronischer Systeme mit programmierbarer Logik

T. Djamiykov, M. Marinov, S. Hecht und N. Krantov, 47. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium, Ilmenau, (2002) 242.

Glasstrukturierung durch mikroabrasives Druckluftstrahlen in der Bio- und Mikroverfahrenstechnik

T. Frank und A. Albrecht, 11. Heiligenstädter Kolloquium, Heiligenstadt (2002).

Modifiziertes Sandstrahlen – ein neues Strukturierungsverfahren für die Mikrosystemtechnik

T. Frank, A. Albrecht und T. Henkel, MTT, Erfurt (2002) Proceedings.

Glasstrukturierung im Mikrobereich durch mikro-abrasives Druckluftstrahlen

T. Frank, H. Bartsch de Torres, A. Albrecht und T. Henkel, 47. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium, Ilmenau (2002) 201.

Chancen der Mikrosystemtechnik für die Anwendung in der Biotechnologie

H. Wurmus, 11. Heiligenstädter Kolloquium, Heiligenstadt (2002).

Fachgebiet Nanotechnologie

Pyroelectric Properties of Al(In)GaN/GaN Hetero- and Quantum Well-Structures

O. Ambacher, J. Majewski, C. Miskys, A. Link, M. Hermann, M. Eickhoff, M. Stutzmann, F. Bernardini, V. Fiorentini, V. Tilak, B. Schaff, and L.F. Eastman, J. Phys.: Condensed Matter 14 (2002) 3399.

Production and characterization of zinc oxide thin films for room temperature ozone sensing

M. Bender, E. Gagaoudakis, E. Douloufakis, E. Natsakou, N. Katsarakis, V. Cimalla, G. Kiriakidis, E. Fortunato, P. Nunes, A. Marques, and R. Martins, Thin Solid Films 418 (2002) 45.

Control of morphological transitions during heteroepitaxial island growth by reflection high energy electron diffraction

V. Cimalla, K. Zekentes, and N. Vouroutzis, Mater. Sci. Eng. B 88 (2002) 186.

The estimation of sputtering yields for SiC and Si

G. Ecke, R. Kosiba, V. Kharlamov, Yu. Trushin, and J. Pezoldt, Nucl. Instr. Meth Phys. Res. B 196 (2002) 39.

Evidence for nonlinear macroscopic polarization in III-V nitride alloy heterostructures

V. Fiorentini, F. Bernardini, and O. Ambacher, Appl. Phys. Lett. 80 (2002) 1204.

Photoreflectance Studies of AlGaIn/GaN Heterostructures Containing a Polarisation Induced 2DEG

R. Goldhahn, C. Buchheim, S. Shokhovets, G. Gobsch, O. Ambacher, A. Link, M. Hermann, M. Stutzmann, Y. Smorchkova, U.K. Mishra, and J. S. Speck, phys. stat. sol. (b) 234 (2002) 713.

The Mn3+/2+ acceptor level in group III-nitrides

T. Graf, M. Gjukic, M. S. Brandt, M. Stutzmann, and O. Ambacher, Appl. Phys. Lett. 81 (2002) 5159.

Role of defect centers in recombination processes in GaN monocrystals

N. V. Joshi, A. Cros, A. Cantarero, H. Medina, O. Ambacher, and M. Stutzmann, Appl. Phys. Lett. 80 (2002) 2824.

MC simulations of depth profiling by low energy ions

R. Kosiba and G. Ecke, Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. B 187 (2002) 36.

Molecular beam epitaxy of AlN

V. Lebedev and W. Richter, Vacuum Science and Technology: Nitrides as seen by the technology, Ed. by T. Paskova, and B. Monemar, Research Signpost, Trivandrum (2002) 311.

Control of the polarity of molecular-beam-epitaxy-grown GaN thin films by the surface nitridation of Al2O3(0001) substrates

S. Mikroulis, A. Georgakilas, A. Kostopoulos, V. Cimalla, and E. Dimakis, Appl. Phys. Lett. 80 (2002) 2886.

Thermoresistivity and piezoresistive properties of wurtzite GaN

S. Mingiacchi, P. Lugli, A. Bonfiglio, G. Conte, M. Eickhoff, O. Ambacher, A. Rizzi, A. Passaseo, P. Visconti, and R. Cingolani, phys. stat. sol. (a) 190 (2002) 281.

Observation of ion-induced changes in the channel current of high electron mobility AlGaIn/GaN transistors (HEMT)

R. Neuberger, G. Müller, M. Eickhoff, and O. Ambacher, Mat. Sci Eng. 93 (2002) 143.

Nanotechnology for SAW devices on AlN epilayers

T. Palacios, F. Calle, E. Monroy, J. Grajal, M. Eickhoff, O. Ambacher, and C. Prieto, Mat. Sci. Eng. B-Solid. 93 (2002) 154.

Hypersonic characterization of sound propagation velocity in Alx Ga1-xN thin films

R. J. J. Riobóo, E. Rodriguez-Canas, M. Vila, C. Prieto, F. Calle, T. Palacios, M.A. Sánchez, F. Omnès, O. Ambacher, B. Assouar, and O. Elmazria, J. Appl. Phys. 92 (2002) 6868.

Piezoresponse Force Microscopy for Polarity Imaging of GaN

B. J. Rodriguez, A. Gruverman, A. I. Kingon, R. J. Nemanich, and O. Ambacher, Appl. Phys. Lett. 80 (2002) 4166.

Group III-Nitride based gas sensors for combustion monitoring

J. Schalwig, G. Müller, O. Ambacher, and M. Stutzmann, Mat. Sci Eng. B-Solid 93 (2002) 207.

Gas sensitive GaN/AlGaIn-heterostructures

J. Schalwig, G. Müller, M. Eickhoff, O. Ambacher, and M. Stutzmann, Sensor Actuat. 87 (2002) 425.

Hydrogen response mechanism of Pt-GaN Schottky diodes

J. Schalwig, G. Müller, U. Karrer, M. Eickhoff, O. Ambacher, M. Stutzmann, L. Görgens, and G. Dollinger, Appl. Phys. Lett. 80 (2002) 1222.

Critical island size of the SiC formation on Si(100) and Si(111)

F. Scharmann, W. Attenberger, J.K.N. Lindner, and J. Pezoldt, Mater. Sci. Eng. B 89 (2002) 201.

Study of Exciton Dead Layers in GaN Schottky Diodes with N- and Ga-face Polarity

S. Shokhovets, D. Fuhrmann, R. Goldhahn, G. Gobsch, O. Ambacher, and U. Karrer, phys. stat. sol. (a) 194 (2002) 480.

GaN-based Heterostructures for Sensor Applications

M. Stutzmann, G. Steinhoff, M. Eickhoff, O. Ambacher, C. E. Nebel, J. Schalwig, R. Neuberger, and G. Müller, Diamond and Related Materials 11 (2002) 886.

Influence of GaN domain size on the electron mobility of two-dimsional electron gases in AlGaIn/GaN heterostructures determined by x-ray reflectivity and diffraction

Z. Zhong, O. Ambacher, A. Link, V. Holy, J. Stangl, R. T. Lechner, T. Roch, and G. Bauer, Appl. Phys. Lett. 80 (2002) 3521.

Progress in nitride-based microwave HEMTs

L. F. Eastman, V. Tilak, J. Smart, O. Ambacher et al.,
Inst. Phys. Conf. Ser. 170 (2002).

Electrical characterization of SiC/Si heterostructures with modified inter-faces

Ch. Förster, P. Masri, and J. Pezoldt,
Silicon Carbide and Related Materials 2001 (ICSCRM2001), Materials Sci. Forum, 389-393 (2002) 355.

Auger investigations of GaAs sputtered with low-energy Ar+ ions at glancing incidence

R. Kosiba, G. Ecke, J. Breza, and J. Liday,
Fourth Intern. Conf. On Advanced Semiconductor Devices and Microsystems (ASDAM'02), Smolenice Castle (2002) 203.

Sputtering of SiC with low energy He and Ar ions under grazing incidence

R. Kosiba, G. Ecke, and M. Menyhard
6th international Conference on Computer Simulation of Radiation Effects in Solids (COSIRES 2002), Dresden (2002) 47.

Preparation of epitaxial templates for molecular beam epitaxy of III-Nitrides on silicon substrates

V. Lebedev, J. Pezoldt, V. Cimalla, J. Jinschek, F.M. Morales, and O. Ambacher,
Phys. Stat. Sol. (c) 0 (2002) 183.

Theoretical evaluation of the interface modification for aluminium nitride growth on Si

P. Masri, V. Cimalla, J. Pezoldt, J. Camassel, B. Gil, and M. Averous,
Phys. Stat. Sol. (c) 0 (2002) 355.

Silicon Carbide Buffer Layers for Nitride Growth on Si

P. Masri, Z. Herro, Th. Stauden, J. Pezoldt, M. Sumiya, and M. Averous,
Silicon Carbide and Related Materials 2001 (ICSCRM2001) Materials Sci. Forum 389-393 (2002) 1485.

Optimization of Interface and Interphase Systems: The Case of SiC and III-V Nitrides

P. Masri, J. Pezoldt, M. Sumiya, and M. Averous,
Silicon Carbide and Related Materials 2001 (ICSCRM2001) Materials Sci. Forum 389-393 (2002) 733.

Physics of Heteroepitaxy and Heterophases

P. Masri, J. Pezoldt, M. Sumiya, and M. Averous,
Silicon Carbide and Related Materials 2001 (ICSCRM2001) Materials Sci. Forum 389-393 (2002) 379.

High Frequency SAW Devices on AlGaN: Fabrication, Characterization and Integration with Optoelectronics

T. Palacios, F. Calle, J. Grajal, E. Monroy, M. Eickhoff, O. Ambacher, and F. Omnes, IEEE International Ultrasonics Symposium Proc. 2002 (2002).

Nucleation of SiC on Si and their relationship to nano-dot formation: II. Theoretical investigation

K.L. Safonov, D.V. Kulikov, Yu.V. Trushin, and J. Pezoldt, Proc. of the Fifth International Workshop on Nondestructive Testing and Computer Simulations in Science and Engineering (HI-TECH 01) Proc. of SPIE 4627 (2002) 165.

Nucleation of SiC on Si and their relationship to nano-dot formation: I. Experimental Investigations

F. Scharmann and J. Pezoldt, Proc. of the Fifth International Workshop on Nondestructive Testing and Computer Simulations in Science and Engineering (HI-TECH 01) Proc. of SPIE 4627 (2002) 160.

RHEED: A Tool for Structural Investigations of Thin Polytypic SiC Layers

F. Scharmann and J. Pezoldt, Silicon Carbide and Related Materials 2001 (ICSCRM2001) Materials Sci. Forum 389-393 (2002) 463.

In Situ RHEED Analysis of the Ge-Induced Surface Reconstructions on 6H-SiC(0001)

P. Weih, Th. Stauden, and J. Pezoldt, Silicon Carbide and Related Materials 2001 (ICSCRM2001) Materials Sci. Forum 389-393 (2002) 725.

Fachgebiet Prozessmesstechnik

Development of a traceable atomic force microscope

Chao-Jung Chen, G. Jäger, and N. Hofmann,
Technisches Messen 11 (2002) 483.

Nanopositioning and –Measuring Technique

G. Jäger, E. Manske, T. Hausotte, and H.-J. Büchner, 7th International Symposium on Laser Metrology, Novosibirsk, Russia, 4900 (2002) 240.

A Novel Approach to Positioning- and Measuring Technique for Nanometrology

G. Jäger, E. Manske, T. Hausotte, H.-J. Büchner, and R. Grünwald,
Sensors and Systems, St. Petersburg, Russia I (2002) 110.

Nanomess- und –positioniertechnik

G. Jäger, E. Manske, T. Hausotte, R. Füßl, R. Grünwald und H.-J. Büchner,
47. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium, Ilmenau (2002) 566.

Operation and Analysis of Nanopositioning and Nanomeasuring Machine

G. Jäger, E. Manske, T. Hausotte, and W. Schott,
17th Annual Meeting, ASPE, St. Louis, USA (2002) 299.

Ultrapräzises Laserkalibriersystem für Nanotechnologien, insbesondere für Rastersondenmikroskope

G. Jäger, E. Manske und M. Welter,
NanoDe, Bonn (2002).

Novel Microoptical Fibre Coupled Laser Interferometers for Various Applications in Precision Engineering and Nanotechnology

G. Jäger, E. Manske, H. Wurzbacher, R. Grünwald, H.-J. Büchner, W. Schott, and W. Pöschel, 3. International Conference of European Society for Precision engineering and Nanotechnology (euspen), Eindhoven, Netherlands 2 (2002) 537.

Miniature Interferometers for Precise Distance Measurements

W. Schott and G. Jäger, (Invited Paper) 17th Annual Meeting, ASPE, St. Louis, USA (2002) 67.

Standing wave detection by thin transparent p-i-n diodes of amorphous silicon

H. Stiebig, H.-J. Büchner, E. Bunte, V. Mandryka, D. Knipp, and G. Jäger, E-MRS Spring Meeting 2002, Strasbourg, France (2002).

Fachgebiet Technische Physik

Interaction between core and protection shell of N(butyl)4Cl- and N(octyl)4Cl-stabilized Pd-colloids

S. Bucher, J. Hormes, H. Modrow, R. Brinkmann, N. Waldöfner, H. Bönemann, L. Beuermann, S. Krischok, W. Maus-Friedrichs, and V. Kempter, Surface Science 497 (2002) 321.

A comparison of the chemisorption behaviour of PTCDA on different Ag surfaces

M. Eremtchenko, F. S. Tautz, Y. Shostak, J. A. Schaefer, M. Sokolowski, V. Sklover, K. Glöckler, and E. Umbach, Surf. Sci. 502-503 (2002) 176.

Characterization of coadsorbed molecular species in a multilayer solvent environment on insulating surfaces

J. Günster, S. Krischok, V. Kempter, J. Stultz, and D.W. Goodman Surf. Rev. Lett. 9 (2002) 1511.

Adsorption on metal oxides: studies with the Metastable Impact Electron Spectroscopy (MIES)

S. Krischok, O. Höfft, and V. Kempter, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B 193 (2002) 466.

The chemisorption of H2O and CO2 on TiO2 surfaces: studies with MIES and UPS(Hel/II)

S. Krischok, O. Höfft, and V. Kempter, Surface Science 507 (2002) 69.

The Characterization of SrTiO3(001) with MIES, UPS(Hel) and First-Principles Calculations

W. Maus-Friedrichs, M. Frerichs, A. Gunhold, S. Krischok, V. Kempter, and G. Bihlmayer, Surface Science 515 (2002) 499.

Orientation Determination of 2- and 4-Chlorobenzylmercaptan Self Assembled Monolayers using Metastable Impact Electron Spectroscopy

J. Stultz, S. Krischok, and D.W. Goodman, Langmuir (Letter) 18 (2002) 2962.

Strong electron-phonon coupling at a metal/organic interface: PTCDA/Ag(111)

F. S. Tautz, M. Eremtchenko, Y. Shostak, J. A. Schaefer, M. Sokolowski, V. Sklover, and E. Umbach, Phys. Rev. B 65 (2002) 125405-1.

The interaction of CsCl molecules with films of amorphous solid water

A. Borodin, O. Höfft, S. Krischok, and V. Kempter, IISC 14, Ameland, Sweden (2002).

Investigating the bonding mechanisms of polycyclic aromatic molecules on metal surfaces by vibrational spectroscopy

M. Eremtchenko, D. Bauer, J. A. Schaefer, and F. S. Tautz NANO-7/ECOSS-21, Malmoe, Sweden (2002) Extended Abstract, A2532.

Interaction strength of organic adsorbates on metals probed by vibrational spectroscopy

M. Eremtchenko, D. Bauer, F. S. Tautz, and J. A. Schaefer, Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, Frühjahrstagung Regensburg 1 (2002) SYOH 7.3, 488.

Influence of a low temperature chemisorption precursor on the PTCDA /Ag (111) interface structure

M. Eremtchenko, J. A. Schaefer, M. Sokolowski, L. Kilian, V. Shklover, E. Umbach, and F. S. Tautz NANO-7/ECOSS-21, Malmoe, Sweden (2002) Extended Abstract A2528.

Kombinierte UPS(Hel), MIES und „Ab Initio“-Untersuchungen an SrTiO3(001)

A. Gunhold, W. Maus-Friedrichs, M. Frerichs, S. Krischok, V. Kempter und G. Bihlmayer, DPG-Frühjahrstagung, Regensburg (2002).

Adsorption von Benzol auf TiO2(110): Untersuchungen mit MIES und UPS

O. Höfft, S. Krischok, O. Abou Helal, J. Günster, J. Stultz, P.S. Bagus, D.W. Goodman und V. Kempter, DPG-Frühjahrstagung, Regensburg (2002).

Interaction of alkali metals with water multilayers adsorbed on TiO2(110): A study with MIES and UPS

S. Krischok, O. Höfft, J. Günster, R. Souda, and V. Kempter, IISC 14, Ameland, Sweden (2002).

The Chemisorption of H2O and CO2 on TiO2 surfaces: studies with MIES and UPS

S. Krischok, O. Höfft, and V. Kempter, 21th European Conference on Surface Science, Malmö, Sweden (2002).

**Fachgebiete
Werkstoffe der Elektrotechnik, Metallische Werkstoffe
und Werkstofftechnologie**

The influences of process parameters and annealing temperature on the physical properties of sputtered NiO thin films

I. Hotovy, J. Huran, L. Spiess, J. Liday, H. Sitter, and S. Hascik, Vacuum 69 (2002) 237.

Sensing characteristics of NiO thin films as NO2 gas sensor

I. Hotovy, V. Rehacek, P. Siciliano, S. Capone, and L. Spiess, Thin Solid Films 418 (2002) 9.

EBSD-Analyse von technischen Werkstoffoberflächen

M. Gubisch, L. Spieß, G. Teichert und Ch. Knedlik, Thüringer Werkstofftag 2002 (2002) 86.

Sprödbbruchbildung an nitrierten hochfesten Warmarbeitsstählen

M. Hoffmann, G. Teichert und L. Spieß, Thüringer Werkstofftag 2002 (2002) 106.

NiO thin films for NO2 and CO detection

I. Hotovy, J. Huran, P. Siciliano, S. Capone, L. Spiess, and J. Kremmer,
The 16th European Conference on Solid-State Transducers, Prague, Czech Republic (2002) 176.

Dielectric Function of „Narrow“ Band Gap InN

R. Goldhahn, S. Shokhovets, V. Cimalla, L. Spiess, G. Ecke, O. Ambacher, J. Furthmüller, F. Bechstedt, H. Lu, and W. J. Schaf,
MRS-Fall meeting, Boston, USA (2002) L5.9.

NiO thin films for gas sensing applications

I. Hotovy, J. Huran, P. Siciliano, S. Capone, and L. Spiess,
The 16th European Conference on Solid-State Transducers, Prague, Czech Republic (2002) 85.

NiO thin films for gas sensing

I. Hotovy, J. Huran, L. Spiess, P. Siciliano, S. Capone, and J. Kremmer,
12th International Conference on Thin Films, Bratislava, Slovakia (2002) 122.

NiO thin films for gas sensing applications

I. Hotovy, V. Rehacek, P. Siciliano, S. Capone, and L. Spiess,
Santa Cesarea Terme, Italy (2002) 89.

Thin Films for Electrochemical Sensoric Interfaces

A. Jakubec, V. Rehacek, I. Novotny, R. Ivanic, V. Tvarozek, Ch. Knedlik, V. Breternitz, and L. Spieß, Intern EuroConference on Advanced Semiconductor Devices and Microsystems (ASDAM), Smolenice Castle, Slovakia (2002) 321.

Die Herstellung von Keramik-Metall-Kompositschichten durch Kombination von elektrophoretischer und galvanischer Abscheidung

A. Knote, U. Schindler, H. G. Krüger und H. Kern,
Conference abstracts, Jahrestagung der DKG, Eindhoven, Niederlande (2002).

Physical and gas sensing properties of NiO and TiO2 films

J. Kremmer, I. Hotov?, V. Rehácek, J. ?írok?, L. Spiess, and J. Schawohl,
5th Scientific Conference on Electrical Engineering and Information Technology, Bratislava, Slovakia (2002) 66.

Physical and structural characterization of NiO films for gas detection

J. Kremmer, I. Hotovy, V. Rehacek, J. Siroky, L. Spiess, and J. Schawohl,
The 4th International Conference on Advanced Semiconductor Devices and Microsystems (ASDAM) Smolenice Castle, Slovakia (2002) 107.

The fabrication of composite coatings by means of electrophoretic deposition and galvanic methods

H. G. Krüger, H. Kern, A. Knote, U. Schindler, and A. R. Boccaccini,
Abstracts 1th Int. Conference on Electrophoretic Deposition, Banff, Canada (2002).

Nutzung von Werkstoffstrukturgrößen als Messnormale

L. Spiess und Ch. Knedlik,
47. IWK, Ilmenau (2002).

Promotionen

Friedhelm Scharmann (April 2002)

„Siliziumcarbid-Bildung auf Silizium unter den Bedingungen der Molekularstrahlepitaxie“

Ralf Siemieniec (3.06.2002)

„Simulation von Leistungsbauelementen mit durch Bestrahlungsverfahren eingestellter Trägerlebensdauer“

Diplomarbeiten

Maxi Scheinert (6.05.2002)

„Simulation und Designregeln für einen elektrisch steuerbaren TFF-Gasensor“

Maik Gubisch (30.08.2002)

„Vergleichende Werkstoffanalyse mit der analytischen Rasterelektronenmikroskopie (EBSD, EDX) an Modellproben und an Schichtsystemen“

Kathleen Faulhaber (16.09.2002)

„Thermochemische Wärmebehandlung von hochlegierten Stählen. Vergleichende Werkstoffanalyse des Schiochtystems mit der Röntgenbeugung, der röntgenografischen Spannungsanalyse und mit Strukturuntersuchungsmethoden im TEM.“

Roy Faulhaber (16.09.2002)

„Gasnitrieren und vergleichendes Salzbadnitrieren von hochlegierten Stählen. Vergleichende Werkstoffanalyse des Schichtsystems mit der metallografie, Härtetiefe und mit der Universalhärte“

Jean-Pascale Schwinn (25.09.2002)

„2D-Simulationen von SiGe-HBT für Gigahertz-Anwendungen“

Christian Schippel (2.12.2002)

“Simulation alternativer Nanometer-MOSFETs“

Stephan Kronholz (3.12.2002)

„Design eines multifunktionalen Bearbeitungswerkzeuges mit integriertem photonischen Kristall“

Wissenschaftliche Projekte

Projekte seit Gründung des ZMN inkl. der Mitarbeiter

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Aufbau eines Aus- und Weiterbildungsnetzwerks innerhalb der Mikrosystemtechnik in Thüringen (FASIMIT) Projektleiter: Prof. Wurmus
Mike Stubenrauch

Baukastensystem in LTCC-Technologie für die Steuer- und Regelungstechnik (IMODAS) Projektleiter: Prof. Thust
Torsten Thelemann

Entwicklung von alternativen Fertigungstechnologien für hochstromtragfähige Induktivitäten (MIKROSYST) Projektleiter: Prof. Wurmus
Arne Albrecht, Julian Botiov, Lothar Dressler, Gabriele Harnisch, Christine Lohmann

Universelles Gas-Sensor-Baukastensystem (IESSICA) Projektleiter: Prof. Doll
Gernot Ecke, Christian Fachmann, Frank Haase, Rastislav Kosiba, Roman Paris

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

Bindung und Strukturbildung an den Grenzflächen von organischen Schichten mit Isolatoren und metallischen Kontakten (OFET) Projektleiter: Prof. Schäfer
Oleg Balykov, Gernot Ecke, Jin Guo, Rastislav Kosiba, Stefan Krischok, Annette Löffert, Willy Schliefske, Jutta Uziel

Entwicklung und Fertigung von hochauflösenden Strömungs- und Temperatursensoren (µ-Anemometer) (Interdisziplinäre Turbulenz-Initiative) Projektleiter: Prof. Wurmus
Jörg Burgold, Lothar Dressler, Karin Friedel, Gabriele Harnisch, Wolfgang Kempf, Mike Stubenrauch

Hochspannungsabgleich von vergrabenen Widerständen (HSP Abgleich) Projektleiter: Prof. Thust
Karl-Heinz Drüe, Waleed Erhardt, Uwe Genatis, Regina Lenk, Martina Sieler

Hochtemperaturverhalten elektrisch leitfähiger, hochschmelzender Metallkarbide (HTMEC) Projektleiter: Prof. Knedlik
Manuela Breiter, Gernot Ecke, Maik Gubisch, Rastislav Kosiba, Elvira Remdt, Henry Romanus, Lothar Spieß

Technologie und Charakterisierung von Polymer-Feldeffekttransistoren (Polymer-FET II) Projektleiter: Dr. Scheinert
Andrej Herasimovich, Ingo Hörselmann, Silvia Klaube, Maxi Scheinert

Sonderforschungsbereich 622:
Wissenschaftliche Grundlagen zur Entwicklung von Positionier-, Bearbeitungs- und Messmaschinen mit einer Auflösung von < 1nm für Bewegungsbereiche von 450x450x80mm (Nanopositionier- und Nanomessmaschinen, SFB 622)
Projektleiter: Prof. Jäger
Oleg Balykov, Maik Gubisch, Jin Guo, Thomas Haas, Frank Haase, Stefan Krischok, Annette Löffert, Eberhard Manske, Rostyslov Mastylo, Elvira Remdt, Henry Romanus, Lothar Spieß

Thüringer Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst

Entwicklung eines resonanten mikromechanischen Sensors zur Detektierung niederfrequenter mechanischer Schwingungen (µ - sen) Projektleiter: Prof. Wurmus
Lothar Dressler, Gabriele Harnisch, Birgitt Hartmann, Matthias Kallenbach, Frank Weise

Entwicklung und Charakterisierung von nanoskaligen Verschleißschutzschichten (NANOVSS) Projektleiter: Prof. Knedlik
Elvira Remdt, Henry Romanus, Jens Schawohl, Lothar Spieß

Entwicklung von optischen Meßmethoden zur Charakterisierung von Mikroformwerkzeugen (µ - Replikation) Projektleiter: Prof. Wurmus
Penko Daskalov, Lothar Dressler, Gabriele Harnisch, Birgitt Hartmann, Sigmar Hecht

Entwicklung von LTCC-Schaltungen für Anwendungen bis 20GHz (LTCC für 20GHz) Projektleiter: Prof. Thust
Waleed Erhardt, Uwe Genatis, Michael Hintz, Ina Koch, Regina Lenk, Ashraf Mokayyes, Ralph Münnich, Ruben Perrone, Martina Sieler

Gitterangepaßte Pufferschichten für die Nitridepitaxie; Internationale Zusammenarbeit im Hochschulwesen
Projektleiter: Dr. Pezoldt

Herstellung von organischen Mischschichten mit nanoskaligen Domänen für Solarzellen aus konjugierten Polymeren und Fullerenen (ORSOL) Projektleiter: Prof. Ambacher
Volker Cimalla, Gernot Ecke, Rastislav Kosiba, Irina Popa, Sylvia Probst, Willy Schliefske, Matthias Spode, Jutta Uziel

Inbetriebnahme der neuen technologischen Ausrüstungen, Charakterisierung der Prozesse, Kostenanalyse zur Einführung einer Kostenrechnung (ZMN- Anlaufphase) Projektleiter: Prof. Thust (Direktor)
Oleg Balykov, Gernot Bischoff, Manuela Breiter, Volkmar Breternitz, Jörg Burgold, Volker Cimalla, Lothar Dressler, Karl-Heinz Drüe, Michael Fischer, Karin Friedel, Uwe Genatis, Maik Gubisch, Jin Guo, Gabriele Harnisch, Birgitt Hartmann, Andrej Jancura, Matthias Kallenbach, Ina Koch, Stefan Krischok, Regina Lenk, Feng Qiao, Elvira Remdt, Henry Romanus, Jens Schawohl, Martina Sieler, Lothar Spieß, Anata Sutor, Gerd Teichert, Frank Weise

Realisierung, Charakterisierung und Optimierung von AlGaIn-basierenden UV-Detektoren mit integrierten Bandpassfiltern auf Siliziumsubstraten (UVSENS) Projektleiter: Prof. Ambacher
Carsten Buchheim, Volker Cimalla, Gernot Ecke, Christian Förster, Rastislav Kosiba, Vadim Lebedev, Ilona Marquardt, Irina Popa, Sylvia Probst, Thomas Stauden

SiC-Hochfrequenztransistor mit neuen Materialien (NEMASIC) Projektleiter: Prof. Doll
Gernot Ecke, Christian Fachmann, Christian Förster, Rastislav Kosiba, Ilona Marquardt, Jörg Pezoldt, Henry Romanus, Frank Schwier, Lothar Spieß, Thomas Stauden, Petia Weih

Technologieentwicklung zur strukturierten Beschichtung von Bauteilen der Mikrotechnik (Smart Coating) Projektleiter: Prof. Wurmus
Lothar Dressler, Karin Friedel, Gabriele Harnisch, Birgitt Hartmann, Mike Stubenrauch

Technologisches line-up Polymer-FET (Polymer-FET I) Projektleiter: Prof. Doll
Gernot Ecke, Frank Haase, Andrej Herasimovich, Ingo Hörselmann, Silvia Klaube, Rastislav Kosiba, Susanne Scheinert, Willy Schliefske, Jutta Uziel

Wachstumskinetik und elektrische Eigenschaften niedermolekularer organischer Funktionsschichten für die Anwendung in Feldeffekttransistoren (Organische Funktionsschichten) Projektleiter: Prof. Schäfer
Oleg Balykov, Jin Guo, Stefan Krischok, Annette Löffert

Europäische Union (EU)

Entwicklung von prototypischen Anwendungen für funktionelle flüssigkristalline Elastomere (FULCE) Projektleiter: Prof. Wurmus
Mike Stubenrauch

Wissenschaftliche Projekte

Herstellung und Optimierung von 3C-SiC-Schichten auf Siliziumsubstraten durch eine Kombination der Molekularstrahlepitaxie und des lichtinduzierten Ausheilens von Defekten (FLASIC) Projektleiter: Dr. Pezoldt
Volker Cimalla, Gernot Ecke, Christian Förster, Rastislav Kosiba, Ilona Marquardt, Thomas Stauden, Petia Weih, Charbel Zgheib

Deutscher Akademischer Austausch Dienst (DAAD)

Internationale Qualitätsnetzwerke: Ilmenauer Koordinationszentrum (International Coordination Center, ICC) Projektleiter: Dr. Pezoldt
Thomas Stauden

Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

Polysiloxanfolie als Trägermaterial für elektronische Baugruppen (Polysiloxanfolie) Projektleiter: Prof. Winkler
Gernot Bischoff, Uwe Genatis, Andrej Jancura, Regina Lenk, Martina Sieler

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

LTCC-Schaltungen für Raumfahrtanwendungen (Satellitenkommunikation) (EASTON) Projektleiter: Prof. Thust
Karl-Heinz Drüe, Uwe Genatis, Ralph Münnich, Martina Sieler

Industrie

Kennametall Widia GmbH & Co. KG:
Röntgenografische Spannungs- und Texturmessungen an beschichtete Hartmetallwerkzeugen (Textur- und Spannungsuntersuchungen an Schneidmaterialien) Projektleiter: Dr. Spieß
Jens Schawohl, Gerd Teichert

Kerafol Keramische Folien GmbH, Eschenbach:
Chemikalienfreie, strukturierte Metallisierung von schadstofffreien Leiterplatten auf Polysiloxanbasis (POLYMETA) Projektleiter: Prof. Winkler
Gernot Bischoff, Uwe Genatis, Regina Lenk, Martina Sieler, Aneta Sutor

Moeller GmbH, Bonn:
Anwendung von Flüssigmetallen in Schaltern, Untersuchung des Langzeitverhaltens von Flüssigmetallen bei Schaltvorgängen (Flüssig-Metall) Projektleiter: Knedlik

Adressen

ZMN

Zentrum für Mikro- und Nanotechnologien
Gustav-Kirchhoff-Straße 7
98693 Ilmenau
Germany

Tel.: ++0049-3677-69-3401
Fax: ++0049-3677-69-3400

e-mail: zmn@tu-ilmenau.de
[http: //www.zmn.tu-ilmenau.de](http://www.zmn.tu-ilmenau.de)

Theodor Doll
theodor.doll@tu-ilmenau.de
Tel.: ++0049-3677-69-3402

Oliver Ambacher
oliver.ambacher@tu-ilmenau.de
Tel.: ++0049-3677-69-3723

Gerd Jäger
jaeger@mb.tu-ilmenau.de
Tel.: ++0049-3677-69-2822

Heinrich Kern
rektor@tu-ilmenau.de
Tel.: ++0049-3677-69-2533

Christian Knedlik
christian.knedlik@tu-ilmenau.de
Tel.: ++0049-3677-69-3611

Jürgen A. Schäfer
juergen.schaefer@tu-ilmenau.de
Tel.: ++0049-3677-69-3609

Heiko Thust
heiko.thust@tu-ilmenau.de
Tel.: ++0049-3677-69-2605

Gert Winkler
gert.winkler@tu-ilmenau.de
Tel.: ++0049-3677-69-2606

Helmut Wurmus
helmut.wurmus@tu-ilmenau.de
Tel.: ++0049-3677-69-2487